

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-102527

(43)Date of publication of application : 15.04.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B25J 9/22  
B65G 49/07  
G05B 19/42  
H01L 21/22

(21)Application number : 07-284642

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 05.10.1995

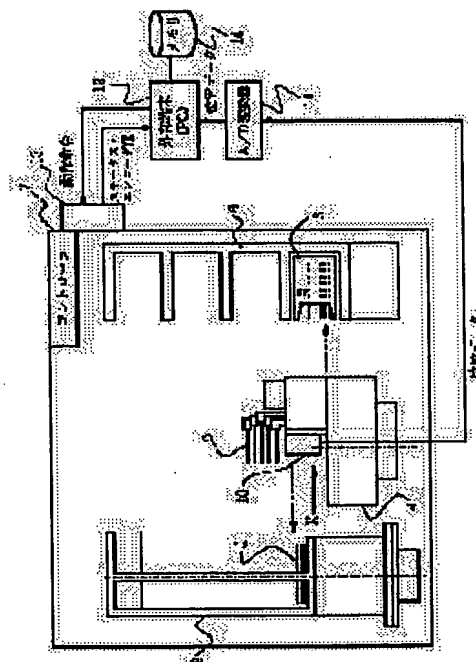
(72)Inventor : NAKAGAWA HITOSHI  
OSHIMA MITSUHIRO

## (54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE AND METHOD FOR TEACHING ITS TRANSFERRING MACHINE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately and rapidly teach a transferring machine without requiring a worker's highly advanced skill.

**SOLUTION:** In a teaching method for storing the operation data of a transferring machine 4 in a memory 14 in advance when carrying and treating a wafer 1 to be treated to the substrate insertion position of a port 2 of a semiconductor manufacturing device by the transferring machine 4, a tool for inspection is installed at the port 2 with a specific clearance and the position data of the transferring machine 4 are stored in the memory 14 by detecting and treating the tool for detection by a detecting means 10. Then, in an actual process, the transferring machine 4 is operated by the position data stored in the memory 14 and the wafer 1 is carried to the port 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2898587

[Date of registration] 12.03.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-102527

(43) 公開日 平成9年(1997)4月15日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	D
B 2 5 J 9/22			B 2 5 J 9/22	Z
B 6 5 G 49/07			B 6 5 G 49/07	C
G 0 5 B 19/42			H 0 1 L 21/22	5 1 1 J
H 0 1 L 21/22	5 1 1		G 0 5 B 19/42	H
審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 9 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-284642

(22) 出願日 平成7年(1995)10月5日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 中川 均

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72) 発明者 尾島 光洋

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

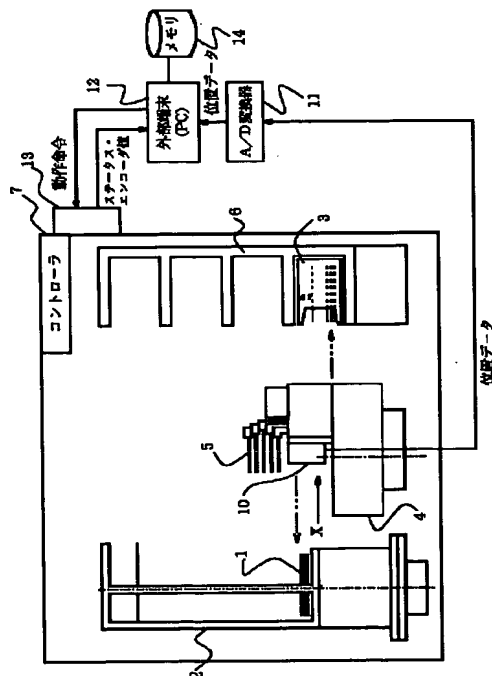
(74) 代理人 弁理士 守山 辰雄

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置及びその移載機のティーチング方法

(57) 【要約】

【課題】 移載機のティーチングを、作業者の高度な熟練を必要とせず、常に一定の精度をもって迅速に行えるようにする。

【解決手段】 移載機4によって半導体製造装置のポート2の基板挿填位置へ処理対象のウエーハ1を搬送処理するに際して、移載機4の動作データを予めメモリ14に格納させるティーチング方法において、検出用治具21をポート2に所定のクリアランスをもって設置し、この検出用治具21を検知手段10によって検知処理することにより移載機4のポジションデータをメモリ14に格納する。そして、実プロセスにおいて、メモリ14に格納したポジションデータに基づいて移載機4を動作させてポート2に対するウエーハ1の搬送処理を行う。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 移載機によって半導体製造装置の所定の基板挿填位置へ処理対象の基板を搬送処理するに際して、当該移載機のポジションデータを予め記憶手段に格納させるティーチング方法において、検出用基板を前記基板挿填位置に所定のクリアランスをもって設置し、当該検出用基板を検知手段によって検知処理することにより移載機のポジションデータを記憶手段に格納した後、

実プロセスにおいて、前記記憶手段に格納したポジションデータに基づいて移載機を動作させて前記基板挿填位置に対する処理対象の基板の搬送処理を行うことを特徴とする半導体製造装置における移載機のティーチング方法。

【請求項2】 請求項1に記載のティーチング方法において、

前記検出用基板として治具を用い、前記検知手段は当該治具を検知してポジションデータを取得することとを特徴とする半導体製造装置における移載機のティーチング方法。

【請求項3】 請求項2に記載のティーチング方法において、前記検出用基板として円板部と当該円板部の中心に立設されたピンとを石英によって製作した治具を用い、前記検知手段は当該治具の中心位置を検知してポジションデータを取得することとを特徴とする半導体製造装置における移載機のティーチング方法。

【請求項4】 移載機によって処理対象の基板を基板挿填位置へ搬送処理する半導体製造装置において、

移載機に備えられて前記基板挿填位置に所定のクリアランスをもって設置された検出用基板を検知する検知手段と、

前記検知手段によって前記検出用基板を検知処理することにより得たポジションデータを格納する記憶手段と、

前記記憶手段に格納されたポジションデータに基づいて、実プロセスで処理対象の基板を移載機によって搬送処理させる制御手段と、を備えたことを特徴とする半導体製造装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置及び半導体製造装置において半導体ウェーハ等の基板を搬送処理する移載機に関し、特に、移載機の動作をティーチングする方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】例えば図5に示すように、半導体製造装置では、多数枚のウェーハ1をポート2に装填して反応炉（図示せず）内に装填し、これらウェーハ1に成膜やアニール等の所定の処理を施している。そして、このような処理を施されるウェーハ1やこのような処理が施さ

れたウェーハ1はカセット3に収容され、これらウェーハ1は移載機4によってポート2とカセット3との間で搬送される。なお、図示の移載機4は5本のツィーザ5を有しており、5枚のウェーハ1をまとめて搬送処理する。また、カセット3はカセット棚6に納められており、処理済のウェーハ1が納められたカセット3は図外の搬送装置によって新たなカセットと交換される。

【0003】上記した移載機4はコントローラ7の制御に基づいてウェーハ1の搬送処理を行い、この搬送処理を詳述すると下記の通りである。まず、移載機4がカセット3に納められたウェーハ1をツィーザ5で掬い上げた後、移載機4がポート2側へ移動するとともにツィーザ5をポート2に対向させ、ポート2のウェーハ挿填溝にウェーハ1を装填する。そして、ポート2に装填したウェーハ1に所定の処理が施された後、移載機4がポート2に挿填されているウェーハ1をツィーザ5で掬い上げ、移載機4がカセット3側へ移動するとともに回転してツィーザ5をカセット3に対向させ、カセット3のウェーハ挿填溝にウェーハ1を装填する。

【0004】ここで、上記のような搬送処理においては、ウェーハ1をウェーハ挿填溝に正確に挿填する必要がある。すなわち、ポート2への挿填を例にとると、図6に示すように、ポート2の柱部2aに設けた挿填溝8に対して、ツィーザ5（移載機4）によってウェーハ1を、前後方向（X軸方向）、左右方向（Y軸方向）、上下方向（Z軸方向）で正確に位置決めして挿填する必要がある。このため、実際の搬送処理（実プロセス）に先立って、移載機4の動作をティーチングし、実プロセスにおける搬送処理では、移載機4によってウェーハ1が正確に位置決めして挿填溝8に挿填されるようにしている。

【0005】このような移載機4のティーチングは、従来では下記のように作業者の感覚に依存した作業によって行われていた。まず、実プロセスに対する前処理として、移載機4を作業者が手動操作してウェーハ1を搬送し、その移動距離を移載機4の駆動モータが発生するパルス数でカウントする。そして、ウェーハ1が挿填溝8内で、前後方向、左右方向、上下方向で適切な位置に搬送されたことを作業者が目視で確認する。すなわち、図7の（a）に示すように、ウェーハ1の左右のポート柱2aに対するスキ間（クリアランス）を目視確認し、同図の（b）に示すように、ウェーハ1のポート柱2aに対する上下方向でのスキ間（クリアランス）を目視確認し、同図の（c）に示すように、ウェーハ1の奥のポート柱2aに対するスキ間（クリアランス）を目視確認する。

【0006】そして、上記の各スキ間が所定の間隔となったところで、移載機4の移動距離パルス数をメモリに記憶させて前処理を終了する。この後、実プロセスでは、上記メモリに記憶させたパルス数を用いて移載機4

を動作させ、ウェーハ1を前後方向、左右方向、上下方向で適切なクリアランスをもった状態でポート2の挿填用溝8に挿填する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のティーチング方法にあっては、作業者がウェーハ1の各クリアランスを目視確認しつつ移載機4を操作して、ウェーハ1をポート柱2aに対して所定のクリアランスをもった位置へ搬送させなければならないため、作業者に高度な熟練が要求されるという問題があった。そして、このような煩雑な作業を行わなければならないため、如何に熟練した作業者と言えども、ティーチング作業にかなりの時間を費やさなければならず、また、各半導体製造装置毎に一定した精度でティーチング作業を行うことができないという問題があった。

【0008】本発明は上記従来の事情に鑑みなされたもので、作業者の高度な熟練を必要とせず、常に一定の精度をもって迅速に作業を行うことができる移載機のティーチング方法を提供することを目的とする。また、本発明のティーチング方法を実施する際に用いて好適な治具を提供することを目的とする。また、上記のティーチング方法を実施する半導体製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載した移載機のティーチング方法は、移載機によって半導体製造装置の所定の基板挿填位置へ処理対象の基板（ウェーハ）を搬送処理するに際して、当該移載機のポジションデータを予め記憶手段に格納させるティーチング方法において、検出用基板を前記基板挿填位置に所定のクリアランスをもって設置し、当該検出用基板を検知手段によって検知処理することにより移載機のポジションデータを記憶手段に格納した後、実プロセスにおいて、前記記憶手段に格納したポジションデータに基づいて移載機を動作させて前記基板挿填位置に対する処理対象の基板の搬送処理を行うことを特徴とする。

【0010】また、請求項2に記載した移載機のティーチング方法は、請求項1に記載のティーチング方法において、前記検出用基板として治具を用い、前記検知手段は当該治具を検知してポジションデータを取得することを特徴とする。また、請求項3に記載した移載機のティーチング方法は、請求項2に記載のティーチング方法において、前記検出用基板として円板部と当該円板部の中心に立設されたピンとを石英によって製作した治具を用い、前記検知手段は当該治具の中心位置を検知してポジションデータを取得することを特徴とする。

【0011】また、請求項4に記載した半導体製造装置は、移載機によって処理対象の基板を基板挿填位置へ搬送処理する半導体製造装置において、移載機に備えられ

て前記基板挿填位置に所定のクリアランスをもって設置された検出用基板を検知する検知手段と、前記検知手段によって前記検出用基板を検知処理することにより得たポジションデータを格納する記憶手段と、前記記憶手段に格納されたポジションデータに基づいて、実プロセスで処理対象の基板を移載機によって搬送処理させる制御手段と、を備えたことを特徴とする。したがって、この半導体製造装置によれば、上記した本発明のティーチング方法によって容易且つ迅速に移載機をティーチングすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】まず、本発明の一実施例に係る半導体製造装置を図面を参照して説明する。なお、前述した従来例と同一部分には同一符号を付して説明する。図1に示すように、本実施例の半導体製造装置は、反応室内で所定の処理を施すために多数枚のウェーハ1が挿填されるポート2と、処理済或いは未処理のウェーハ1を複数枚収容するカセット3と、ポート2とカセット3との間でウェーハ1を5枚ずつ搬送する移載機4と、移載機4によるウェーハ1の搬送処理を制御するコントローラ7と、を備えている。なお、カセット3は半導体製造装置に備えられたカセット棚6に載置され、移載機4には5本のツィーザ5が備えられている。

【0013】本実施例の半導体製造装置では、移載機4の前面部（ツィーザ5の近傍）に検知手段10が設けられており、この検知手段10で検出された位置データはアナログ／デジタル変換器11を介して外部端末（PC）12に入力される。検知手段10は後述（図3）するように検出用基板（本実施例では治具21）の位置を光学的に検知するセンサであり、この検知情報がポジションデータとして外部端末12へ出力される。また、この半導体製造装置には外部端末12とコントローラ7との間の通信を司る通信制御手段13が備えられており、この通信制御手段13を介して、外部端末12からの動作命令がコントローラ7に入力されるとともに、コントローラ7で得られたステータスやエンコード値が外部端末12に入力される。このエンコード値は移載機4の駆動モータが発生するパルス数であり、これによって移載機4の移動距離（すなわち、ツィーザ5の移動距離）を検出しつつ動作制御を行うことができる。

【0014】外部端末12にはメモリ14が備えられており、検知手段10から入力されたポジションデータ及びコントローラ7から入力されたエンコード値がメモリ14に格納される。これらポジションデータ及びエンコード値は後述するように移載機4の動作を制御するためのデータであり、実プロセスにおけるウェーハ1の搬送処理においては、外部端末12及びコントローラ7はメモリ14に格納されたデータに基づいて移載機4を動作させる。

【0015】このポジションデータを得るために、実プ

ロセスに先立って行われるティーチング操作では、処理対象のウェーハ1に代えて図2に示す治具21が用いられる。この治具21は、ウェーハ1と同一の形状で且つ同一の大きさの円板部21aと、円板部21aの中心位置に立設された円柱状のピン21bとから構成されており、全体として石英によって作成されている。なお、このように治具21をポート2と同じ石英で作成することによって、ティーチング操作に際してポート2を汚染してしまうことはなく、半導体製造プロセスを清浄な状態に維持することができるとともに、清浄さを保持するための洗浄処理も既存の設備によって容易に行うことができる。

【0016】上記構成の半導体製造装置では下記のようにしてティーチング操作がなされ、その後に実プロセスの搬送処理がなされる。まず、ティーチング操作において、作業者が治具21をポート2に挿填し、図7に示したように、治具21の左右のポート柱2aに対するスキ間（クリアランス）、治具21のポート柱2aに対する上下方向でのスキ間（クリアランス）、治具21の奥のポート柱2aに対するスキ間（クリアランス）を所定の間隔となるように調整する。そして、移載機4を動作の基準位置となるホームポジションに固定した状態で、所定のクリアランスをもってポート2に挿填された治具21の位置を検知手段10で検知し、この検知処理において得られるポジションデータをメモリ14に格納する。

【0017】すなわち、図3の(a)に示すように、検知手段10からレーザ光RをY軸方向（左右方向）へ旋回照射して、反射光の有無からピン21bの左右両端を検知し、その二等分位置（すなわち、治具21のセンタ）を治具21のY軸方向の位置として検出する。また、同図の(b)に示すように、検知手段10からレーザ光RをZ軸方向（上下方向）へ上下動照射して反射光の有無から円板部21aのエッジを検知し、その位置を治具21のZ軸方向の位置として検出する。また、同図の(c)に示すように、検知手段10がピン21bからの反射光に基づいてピン21b（すなわち、治具21のセンタ）のX軸方向（前後方向）の位置（すなわち、治具21のセンタと移載機4との距離）を検出する。

【0018】上記の検知処理において、本実施例では検知手段10として発光素子と光位置検出素子（PSD）を組み合わせて構成した光学式変位センサを用いており、特に上記のX軸方向の距離は三角測量法を応用した方法で検出している。このセンサによる検知処理を更に詳しく説明すると、発光ダイオードや半導体レーザ等から成る発光素子の光を投光レンズで集光して治具21に照射し、治具21から拡散反射された光の一部を受光レンズを通して光位置検出素子上に集光させ、この集光された光の有無によりY軸方向位置及びZ軸方向位置を検知するとともに、集光された光のスポット位置に基づいてX軸方向の距離を検知する。

【0019】すなわち、センサ10と治具21との距離に応じて集光された反射光の光位置検出素子が形成されたスポットの位置に応じた電圧を出力し、この出力電圧値に基づいてX軸方向の距離が検知される。このように、センサ10全体としてはY軸方向及びZ軸方向の位置並びにX軸方向の距離を検知する3つの機能を備えている。なお、上記の検知処理は移載機4及びツィーザ5をホームポジションに設置した状態で行われるが、センサ10とツィーザ5の先端とは予め位置関係が測定され、センサ10で得たポジションデータによって動作制御しても、ツィーザ5の位置を実プロセスにおいて正確に制御することができる。

【0020】したがって、所定のクリアランスをもった適切な状態で治具21（すなわち、ウェーハ1）をポート2に挿填することができるポジションデータがメモリ14に格納される。この後、実プロセスでは、メモリ14に記憶させたポジションデータをコントローラ7に出力し、移載機4を動作させると、ウェーハ1は前後方向、左右方向、上下方向で適切なクリアランスをもった状態でポート2の挿填用溝8に挿填される。なお、本実施例では移載機4の5本のツィーザ5によってウェーハ1が5枚ずつ搬送処理されて、ポート2に所定のクリアランスをもって挿填される。

【0021】ここで、治具21の円板部21aの中心位置は、立設されたピン21bにより、光学的な手法によって容易且つ正確に検知することができる。しかしながら、本実施例の半導体製造装置のようにポート2が柱2aを立設した形式であるときには、検知手段10によってポート柱2aとピン21bとを区別して検知し得ない場合が生ずる。そこで、図4に示すように、円板部21aにポート柱21aを隠すようにフィン21cを立設すれば、検知手段10でレーザ光によりピン21bを確実に検知することができ、このような不具合を回避することができる。

【0022】なお、上記した実施例では、ピン21bを立設した治具21を用いて移載機のティーチング操作を行ったが、治具21の形状はウェーハ1の位置を表現し得るものであれば特に形状に限定はなく、また、ポート2を汚染することなく洗浄処理の可能であれば必ずしも石英によって製作する必要もない。また、図8に示すように、ピン21bを円板部21aの中心からずらせた位置に立設することも可能であり、この場合には、治具21の位置を正確に検出するために、治具21をポート2に対してピン21bが常に同じ位置になるように挿填し、更に、円板部21aの中心とピン21bとのずれ量aから検出したX軸方向及びY方向の位置を補正する必要がある。

【0023】また、検知手段10の検知精度及び検知方式によっては、図9に示すように、ピンを設けずに円板部21aだけの治具21で検知処理を行うことも可能で

あり、この場合には、治具21の位置を正確に検出するために、円板部21aを検知し易い材料で製作し、検出したデータから円板部21aの中心を割り出してX軸方向及びY方向の位置を補正する必要がある。したがって、極言すれば、検知手段10の検知精度及び検知方式によっては、特に治具21を用いずともウエーハ1を用いてティーチング操作を行うことも可能である。また、上記の実施例はポート2側でのウエーハ搬送処理のティーチングを例にとりて説明したが、本発明はカセット3へのウエーハ搬送処理についてのティーチングにも勿論適用することができる。

【0024】また、上記の実施例は5枚のウエーハ1を同時に搬送する移載機4を例にとりて説明したが、移載機によるウエーハの搬送枚数には特に限定はない。また、本発明では検知手段10として種々な光学的センサを用いることができ、例えば、治具やウエーハを画像として検知してその位置を検出するセンサを用いることもできる。更に、検知手段10としては光学的なセンサ以外にも、例えば、超音波を対象物に発射してその反射波が戻ってくるまでの時間から距離を検出する超音波センサを用いることも可能であり、要は、治具やウエーハの位置を検知し得るものであれば特にその方式に限定はない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、検出用基板（治具）や処理対象の基板をポートやカセットに所定のクリアランスをもって設置し、この検出用基板等を検知手段により検知し、これによって、移載機のポジションデータを取得して記憶手段に格納するようにしたため、作業者の感覚に依存した作業が大幅に減少し、高度な熟練度を有しない作業者によっても、移載機のティーチング作業を常に一定した精度で迅速に行うことができる。したがって、実プロセスを早期に実施する

ことができ、半導体製造装置の稼働効率を向上させることができるとともに、実プロセスでの基板搬送処理を正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る半導体製造装置の構成図である。

【図2】 本発明のティーチング操作に用いる治具の一例を示す斜視図である。

【図3】 検知手段による治具位置の検知方法を説明する概念図である。

【図4】 本発明のティーチング操作に用いる治具の他の一例を示す平面図である。

【図5】 従来例に係る半導体製造装置の構成図である。

【図6】 ウエーハの位置決めを説明する概念図である。

【図7】 目視によるウエーハ位置の検知方法を説明する概念図である。

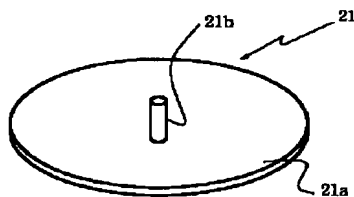
【図8】 本発明のティーチング操作に用いる治具の他の一例を示す図である。

【図9】 本発明のティーチング操作に用いる治具の更に他の一例を示す図である。

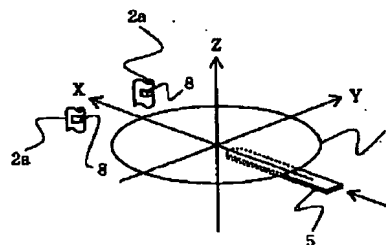
【符号の説明】

- 1 ウエーハ、
- 2 ポート、
- 3 カセット、
- 4 移載機、
- 5 ツィーザ、
- 7 コントローラ、
- 8 ウエーハ挿填溝、
- 10 検知手段、
- 12 外部端末、
- 14 メモリ、

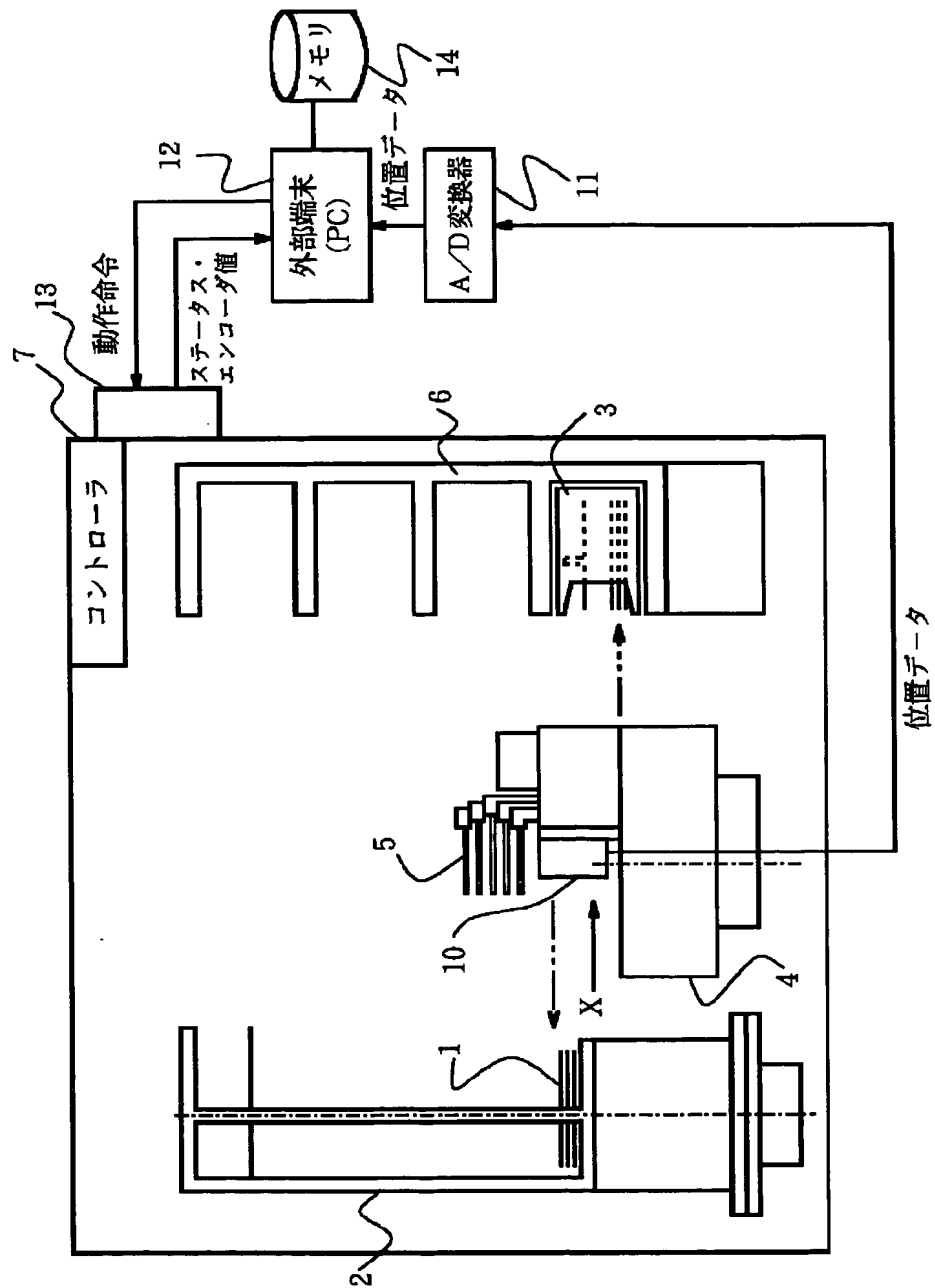
【図2】



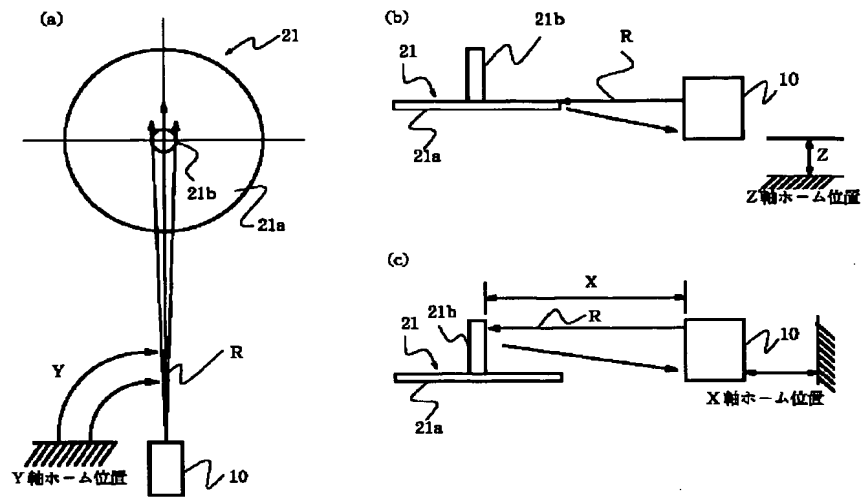
【図6】



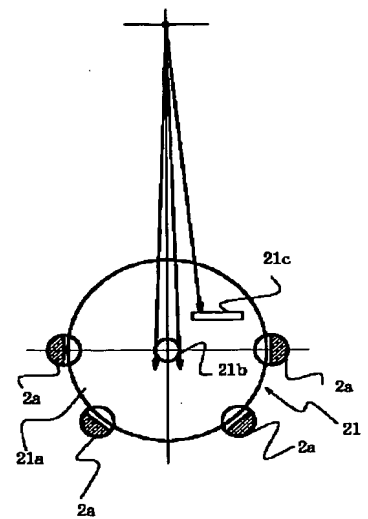
【図1】



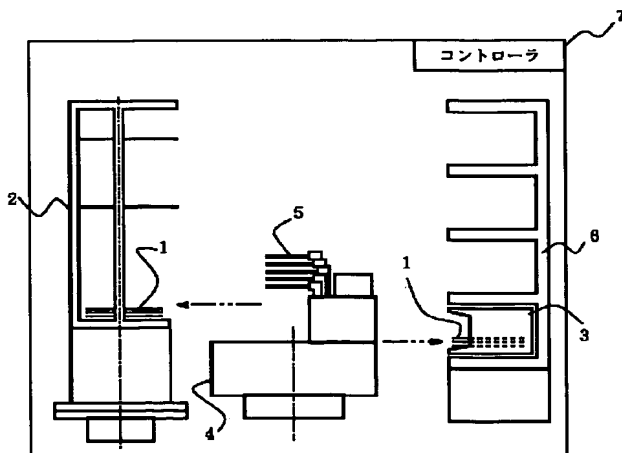
【図3】



【図4】

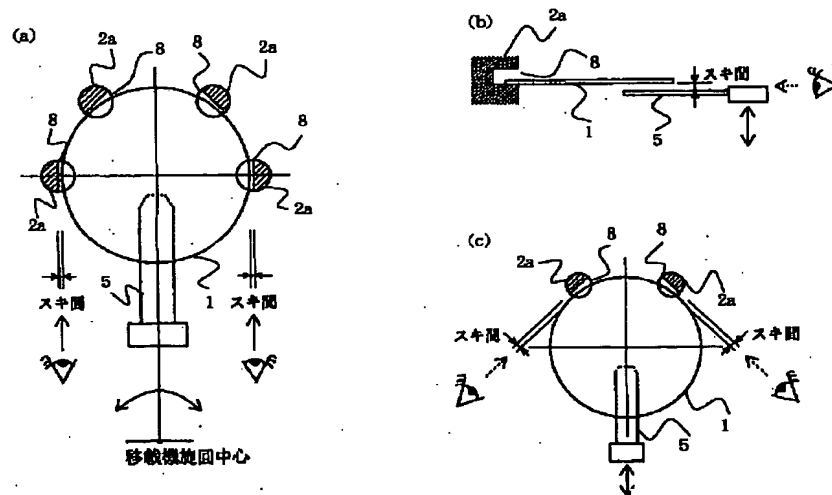


【図5】

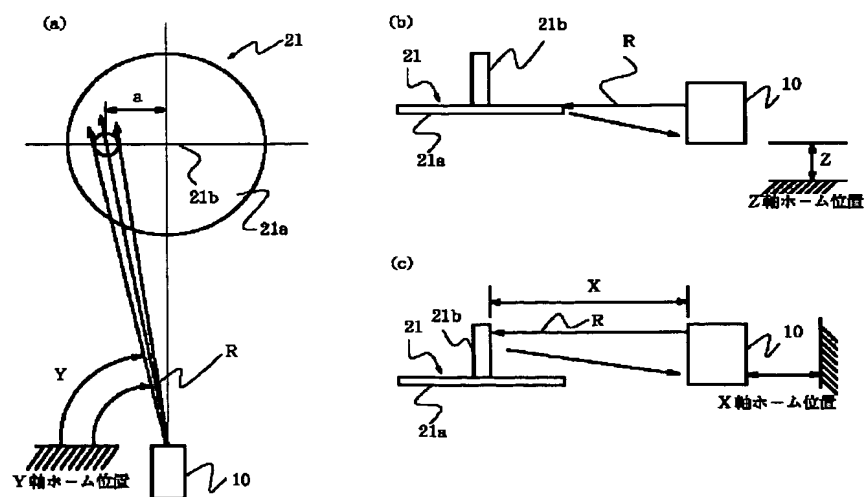




【図7】



【図8】



【図9】

